



Place des documents dans l'élaboration d'un enseignement de mathématiques à l'école primaire

Claire Margolinas, Floriane Wozniak

► To cite this version:

Claire Margolinas, Floriane Wozniak. Place des documents dans l'élaboration d'un enseignement de mathématiques à l'école primaire. I. Bloch & F. Conne. Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques, La pensée sauvage, pp.135-146, 2009. hal-00779300

HAL Id: hal-00779300

<https://hal.science/hal-00779300>

Submitted on 25 Feb 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CLAIRE MARGOLINAS, FLORIANE WOZNIAK

PLACE DES DOCUMENTS DANS L'ÉLABORATION D'UN ENSEIGNEMENT DE MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE PRIMAIRE

This paper presents the way experienced elementary teachers use textbooks, in mathematics, in order to consider the following questions: what are the characteristics of the teacher's relationship with the textbook and the teacher's use of the textbook? What factors may induce change or stability in the teacher's relationship to the textbook? A survey based upon individual semi-directive interviews leads to our main result: the existence of a textbook shaping the teacher's work. Two interviews are thoroughly analysed in order to give some examples of the nature of this process.

INTRODUCTION

Ce texte n'est pas une synthèse de différents travaux sur la question des usages des manuels dans le travail du professeur mais la synthèse d'une recherche dont il nous semble qu'elle a un intérêt programmatique pour le développement d'autres recherches sur cette question. Le travail que nous présentons ici est le fruit d'une collaboration de quelques années, que nous avons conduite en gardant nos spécificités tout en les confrontant. Ainsi, notre texte est-il écrit à deux mains, depuis deux ports d'attaches théoriques différents au sein du même continent didactique : théorie des situations didactiques pour l'une, théorie anthropologique du didactique pour l'autre. Nous n'avons pas cherché à articuler de façon artificielle ces deux cadres, mais nous les avons mobilisés, dans le respect de nos différences, pour répondre à une question de recherche. Il nous semble que cette tentative permet d'apprécier la convergence, mais aussi les différences, des résultats que nous obtenons. Nous y reviendrons en conclusion.

Par ailleurs, nous avons publié récemment (Margolinas & Wozniak, accepté) un article qui développe déjà ce travail sur l'ensemble du corpus que nous avons recueilli (voir plus bas), il ne s'agit pas ici d'en produire un doublon.

Nous présentons donc tout d'abord un cadre d'analyse, qui situe notre texte par rapport à nos cadres théoriques de référence et qui reprend l'essentiel des résultats présentés ailleurs. Nous développons ensuite, chacune selon nos points de vue, l'analyse détaillée de deux entretiens de professeurs¹, celui de Philippe, analysé du point de vue des niveaux de l'activité du professeur, celui de Catherine, analysé d'un point de vue praxéologique. Nous revenons ensuite sur les résultats qui se dégagent, selon les points de vue adoptés puis d'une façon plus générale.

UN CADRE D'ANALYSE

Cadre de la recherche

Le corpus sur lequel nous nous appuyons ici est issu d'un travail collectif d'enquête et d'analyse, au sein d'un groupe de développement de l'INRP, l'équipe « Démathé »². Notre équipe ayant pour ambition de produire de nouveaux documents de mathématiques pour les professeurs de l'école primaire, nous avons mené une enquête (en 2004) de manière à mieux connaître les pratiques et les besoins des professeurs qui concernent les documents à leur

¹ L'intégralité des deux entretiens se trouve dans le cédérom annexé à cet ouvrage.

² Équipe Démathé (Développement des Mathématiques à l'École) de l'Institut National de la Recherche Pédagogique (INRP), ont participé à cette enquête : Margolinas C. (responsable), Canivenc B., De Redon M.-C., Rivière O., Wozniak F.

Margolinas, C., & Wozniak, F. (2009). Place des documents dans l'élaboration d'un enseignement de mathématiques à l'école primaire. In I. Bloch & F. Conne (Eds.), *Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques* (pp. 135-146). Grenoble: La pensée sauvage

disposition. Dans ce texte, le mot *document* est employé dans son acception la plus large, telle que le définit le Littré, à savoir une « chose qui enseigne ou renseigne ». Il peut donc s'agir de manuels scolaires, fichiers pour l'élève, livres du maître, sites Internet, revues professionnelles, ouvrages pédagogiques, documents issus de la formation initiale ou continue, programmes d'enseignement, etc

Nous avons interrogé douze professeurs pendant une heure, sous une forme semi-directive qui visait à permettre au professeur d'explicitier ses pratiques et non pas de les justifier. Les questions qui ont sous-tendu nos entretiens sont :

- Qu'est-ce qui caractérise, dans l'histoire personnelle et professionnelle d'un professeur, le rapport à la documentation scolaire et son mode d'utilisation ?
- Qu'est-ce qui, pour un professeur donné, peut être un facteur de changement ou au contraire de stabilité en ce qui concerne les documents dont il fait usage ?

Le travail du professeur du point de vue de la théorie des situations

La situation du professeur telle qu'elle s'est développée de diverses façons à partir du travail initial de Guy Brousseau (Brousseau, 1986, 1990) sur la structuration du milieu aboutit à des modélisations qui peuvent être différentes sur certains points, ce qui n'est pas important pour notre propos aujourd'hui – voir notamment (Margolinas, 1995; Perrin-Glorian, 1998 ; Bloch, 1999).

Ce que ces modélisations retiennent dans tous les cas, c'est d'une part que la situation didactique est imbriquée dans d'autres situations, d'autre part que la situation didactique n'est que la partie émergée de l'iceberg. Une bonne partie de la situation du professeur en classe est déterminée par des choix qui ont été faits dans le passé, notamment dans la programmation, dans la construction ou non d'un milieu qui permet à une situation de vivre à un moment donné mais aussi de choix prévus pour le futur qui ne sont pas aisément modifiables (pensons au cas d'un professeur ayant déjà fait la photocopie d'un énoncé de devoir surveillé en 35 exemplaires, par exemple).

Au-delà de cette modélisation heuristique, ce qui oriente toujours le regard en théorie des situations, ce sont les objets qui entrent dans la situation d'un sujet, professeur ou élève, qu'il s'agisse d'objet dans une dimension concrète ou bien de connaissances plus ou moins naturalisées. Nous verrons plus tard comment à la fois le modèle des niveaux d'activité du professeur et cette dimension « matérialiste » a fourni la base des conditions de questionnements de notre enquête.

Résolution du problème « comment faire mon cours » du point de vue de la théorie anthropologique du didactique

Le problème praxéologique du professeur « comment faire mon cours » est un problème général, qui ne présuppose pas une façon d'enseigner (ici cours ne signifie pas cours magistral).

Comment faire vivre les différents moments de l'étude ? C'est à dire la première rencontre avec le savoir à enseigner ; l'exploration du type de tâche et l'émergence de la technique ; la construction du bloc technico-théorique ; l'institutionnalisation ; le travail de l'organisation mathématique et de la technique, l'évaluation (Chevallard, 2002).

Comment organiser l'étude par la mise en texte du savoir à enseigner ? Il faut donc conduire le travail de transposition didactique interne : élaborer une organisation mathématique idoine par rapport à l'institution scolaire et concevoir une organisation didactique pour faire vivre une telle organisation mathématique.

La résolution de ce problème professionnel peut s'analyser en terme d'organisation praxéologique : identifier le type de tâche à réaliser, construire une technique qui permette de

l'accomplir, produire un discours (technologique) pour en rendre compte, inscrire les éléments technologiques dans une problématique plus large, une théorie.

Le schéma de l'étude de l'œuvre du professeur (sa réponse au problème professionnel) passe donc par l'observation des réponses présentes dans la culture (les documents disponibles), par l'analyse expérimentale ou théorique de la réponse, par l'évaluation de cette réponse, par exemple en situation, dans la classe, par le développement de la réponse, qui correspond à une étape de construction de l'œuvre, enfin par l'explicitation (pour soi-même ou pour autrui) de cette réponse.

Esquisse du cadre spécifique développé

Nous avons exposé le cadre spécifique que nous avons développé concernant l'usage du manuel dans le travail du professeur dans l'article récent (Margolinas & Wozniak, accepté) mentionné en introduction. Voici quels en sont les principaux résultats, il s'agit tout d'abord de la mise en évidence d'un *document principal* (résultat révélé par notre enquête) et de l'existence (théorique) d'un *document générateur*.

« L'analyse qualitative permet de déterminer dans le corpus qu'il existe, pour tous les professeurs sauf [un] [...] un document auquel le professeur se réfère abondamment, que nous avons appelé *document principal*. Le professeur met ainsi en avant principalement un document, qui est parfois le seul document dont il parle ou bien celui dont il parle avant d'évoquer, de façon assez marginale, d'autres documents. » (ibid.).

« Nos entretiens révèlent que c'est, le plus souvent, autour d'un document singulier que se réalise ce travail de développement, document qui porte en lui le germe de l'œuvre. En effet, si le professeur utilise une diversité de documents, il en est un qui semble à l'origine de la cristallisation de cette œuvre, nous l'appellerons le *document générateur*. L'œuvre en porte la marque, même quand le document générateur n'est pas le document principal. » (ibid.).

PHILIPPE, LE DOCUMENT GÉNÉRATEUR COMME « BIBLE »

Présentation

Philippe a passé le concours de l'Ecole Normale en 1979, au moment de l'entretien il a donc plus de vingt ans d'expérience d'enseignement à l'école primaire. Très perturbé par les « mathématiques modernes », il se décrit comme « *pas matheux du tout* » (alors qu'il a un bac scientifique). Il dit avoir appris son métier « *sur le tas* » en faisant des remplacements pendant dix ans. Il est ensuite modulateur en école d'application³ « *là j'ai vu des équipes pédagogiques travailler en particulier à l'école annexe je me suis retrouvé dans un climat où on faisait vraiment du boulot plus on en faisait plus on était heureux de travailler* ». Il enseigne maintenant dans une autre école, dans laquelle il a un CE2 (élèves de 8-9 ans) depuis une dizaine d'années.

³ Les « écoles d'application » étaient en relation étroites avec les Ecoles Normales (instituts de formation des maîtres jusqu'en 1991), certaines de ces écoles étaient intégrées comme « école annexe » aux écoles normales, dans ces écoles (dont le statut perdure à l'heure actuelle) une majorité de professeurs sont « maîtres formateurs » : après un examen spécifique, ils exercent une partie de leur temps de travail hors de leur classe, dans les instituts de formation, ils reçoivent des stagiaires dans leurs classes, etc. N'étant pas à plein temps dans leur classe, les maîtres-formateurs partagent leur classe avec un autre professeur, que l'on appelle « modulateur ».

Rencontre avec le document générateur

« Je me suis aperçu donc avec les apprentissages que les maths me plaisaient beaucoup plus que le français grâce surtout à ça / surtout au Ermel⁴ parce que là j'ai trouvé ma bible j'ai presque trouvé une philosophie ».

Interrogé sur sa rencontre avec le document scolaire que nous avons identifié comme document générateur, Philippe dit *« c'est parce que les profs de l'annexe l'utilisaient que j'ai été amené à regarder ce que c'était [...] ça me paraissait euh intéressant sans plus jusqu'à ce que en étant ici je me dise bon tu vas faire comme les grands / tu vas vraiment te mettre à faire comme eux / y a pas de raison ».*

Nous pourrions résumer en disant que Philippe, quand il rentre dans une pratique stable dans « sa » classe (ce qui dans son cas particulier a pris plus de dix ans), se tourne vers un document fortement légitimé (dans son cas par des collègues très valorisés par l'institution). Nous allons voir que c'est ce document qui joue le rôle, pour Philippe, de document générateur.

L'investissement du document principal

Philippe se réfère très fréquemment à son « Ermel », qui est investi d'une forte valeur affective *« j'ai pris mon Ermel et je l'ai plus quitté parce que c'est vraiment un outil / un outil / particulier qui ne se laisse pas apprivoiser si facilement »* qui lui donne confiance dans son enseignement des mathématiques *« en math j'ai une confiance absolue dans le Ermel ».*

Il réfère à ce document dans tous les niveaux de son activité (Margolinas, 2002).

Du point de vue idéologique, nous avons déjà vu que Philippe dit avoir trouvé une « philosophie », ce qu'il développe plusieurs fois au cours de l'entretien : *« si tu veux le Ermel [...] c'est avant tout une démarche [...] et en fait en approfondissant [...] je me suis aperçu que la philosophie du Ermel c'était la démarche heuristique / on va faire apprendre aux enfants des choses comme s'ils les connaissaient déjà / comme si c'était eux qui les découvriraient et ça au point de vue pédagogique moi je trouve que ça c'est la pédagogie / c'est l'alpha de la pédagogie ».*

Du point de vue de son projet épistémologique sur l'année scolaire, Philippe s'appuie sur le découpage en périodes donné par le document, il décrit précisément sa méthode de travail : *« il faut aller à la fin / et se faire une photocopie du planning général [...] avec au fur et à mesure un surlignage des thèmes qui ont été abordés [...] des leçons qui ont été faites / voilà / Le découpage est très judicieux [...] tout est dans le planning c'est-à-dire que tu as le découpage des périodes ce qui te structure ton activité au niveau du temps c'est absolument idéal pour l'enseignant de savoir ce qu'il doit caser dans ses plages de fonctionnement / et puis en fonction également des thèmes / il y a des thèmes et des modules / ils ont bien bien fait les choses ils ont bien détaillé les choses / je fais en fait dans l'ordre / dans l'ordre du fonctionnement »* plus tard il détaille l'organisation de l'année *« ce qui est bien dans le Ermel justement c'est que tu as des thèmes sur toute l'année [...] tu reviens sur les problèmes et tu recommences / avec une difficulté un peu supérieure [...] tu fais des strates de connaissances / tu vas bâtir sur du précédent. ».*

Chaque période donne l'orientation du projet de séquence, auquel Philippe réfère peu dans l'entretien, comme si la possibilité de suivre le document pas à pas pour les leçons rendait inutile un projet local. Néanmoins il en parle quand il réfère à ce qu'il aimerait que les collègues des classes antérieures fassent : *« c'est dans la période 1 c'est droite numérique tu vois / tu as une droite numérique et tu construis un pour aller à et tu as le nombre de sauts*

⁴ Collection *Ermel*, Hatier, co-édition INRP pour certains des ouvrages, l'auteur principal d'origine (fin des années 70) est Jacques Colomb. De nombreux auteurs ont participé à cette collection, dont l'ouvrage le plus récent est paru en 2006.

qu'il faut faire pour aller d'un point à un autre / à partir d'octobre on sait que un pour aller à de A pour aller à B c'est la même chose que B moins A / on peut aller dans les deux sens ».

Bien entendu, le document fournit la base des leçons, il s'agit d'ailleurs d'un ensemble de documents associés puisque Philippe a non seulement le livre du maître, mais aussi le matériel (la « valise »), *« j'utilise tous les outils qui sont donnés »* le document fournit presque tout *« parfois il y a rien à préparer / je lis une consigne / je la distribue peut-être si je l'ai photocopiée ou si elle est trop / très simple ils peuvent la recopier »* il insiste néanmoins sur le fait qu'il y a toute une préparation matérielle à faire *« les documents / je photocopie ou je refais / comme si tu veux je reproduis les énoncés alors je me suis aussi classé par périodes donc là je reproduis les énoncés du bateau les tables de Pythagore les craies tout ce matériel je l'ai retranscrit sur ordinateur »* *« quand on veut fabriquer des outils qui soient aussi présentables au tableau il y a des tas de découpages de montages à faire / de petites étiquettes / de petites cartes [...] je le fabrique ça demande un certain temps / je le réutilise d'une année sur l'autre / les phases de préparation du travail sont importantes / [...] bien sûr c'est un investissement / [...] tu ne peux pas tout faire la première année »* il reste des choix *« Ermel te laisse si tu veux / te mets les clés en main mais après t'es assez grand pour trouver »*. Dans la situation de classe, le document est ouvert (Philippe l'a d'ailleurs massicoté puis relié en spirale pour que le livre puisse tenir ouvert à plat sur le bureau) *« souvent en situation / attends il faut que je lise bien mon livre parce qu'il faut pas que je me trompe / je prétends pas avoir tout intégré / des fois je me dis est-ce que c'était ça / mais je reprend je lis mon bouquin »* et sert de guide de séance.

Philippe considère qu'il est possible de s'appuyer sur le document pour prendre en compte la diversité des élèves *« là tu t'adaptes vraiment [...] tu arrives à une sorte de groupes de niveaux sans partition de ta classe [...] ça permet d'adapter pratiquement en permanence ton contenu / le contenu est le même pour tous / chacun prend ce qu'il peut / ça me paraît assez emblématique de Ermel »*.

La construction de l'œuvre, le document générateur

Philippe réfère sans cesse à son Ermel, au point que l'on pourrait penser que cet unique document est la source de son enseignement, qu'il ne ferait que reproduire fidèlement dans sa classe. Philippe fait en effet partie des professeurs pour lesquels le document générateur est un document valorisé dans l'institution, qui est (encore) d'actualité, même s'il l'utilise depuis déjà une dizaine d'années. Dans un entretien avec un chercheur, il s'appuie sur cette légitimité pour le mettre en avant. Nous allons voir maintenant que non seulement ce document est source d'une pratique à un instant *t* mais aussi qu'il participe à la construction de l'œuvre du professeur. C'est de par sa fonction singulière dans cette construction que nous qualifions ce document de *générateur*.

Le processus que nous décrivons ici au sujet de Philippe pourrait se rapprocher du processus que Gueudet et Trouche (ce volume) appellent *genèse documentaire*, puisque nous allons voir que Philippe se sert en fait de plusieurs documents (ressources dans leur lexique). Mais la construction de l'œuvre de Philippe ne nous semble pas pouvoir être décrite comme une sorte d'hélice (ibid., figure 3) mais plutôt comme un cristal, dont le centre et la forme globale serait donnée par le document générateur. Nous proposons de le décrire comme une dialectique des médias et des milieux (Développé par Yves Chevallard, à paraître, voir également Wozniak, à paraître).

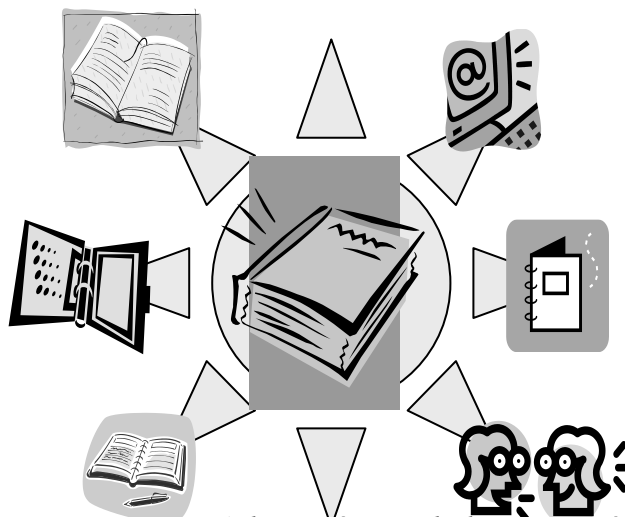


Figure 1 : Construction de l'œuvre à partir du document générateur

D'une part, s'agissant d'un document qui se présente essentiellement comme un livre du maître⁵, il est nécessaire de produire l'organisation matérielle du travail de l'élève, ainsi Philippe décrit son système « *des petites feuilles et des grandes feuilles* » qui servent aux élèves pour leurs recherches, qu'il regarde « *à tête reposée je regarde ce qu'il a fait* » nous avons déjà vu qu'il fabrique également du matériel qu'il utilise d'une année sur l'autre.

D'autre part Philippe modifie un peu les situations « *pas vraiment dans la structure / non / par contre [...] dans certains cas il y a des choses trop difficiles / je suis obligé de réduire les prétentions* ».

Mais surtout, il finit par parler (après 25 minutes d'entretien) d'un manque dans le document générateur, qui le conduit, sur ce point, à chercher d'autres pistes « *ce qu'on aurait tendance à oublier avec Ermel c'est le domaine de la pratique quotidienne d'activités de répétition et de / rabachage / [...] de comptage / c'est marqué bien sûr c'est pris en compte [...] voilà il faut en faire mais on aurait tendance les premières années je me suis aperçu que je n'avais pas assez creusé dans les apprentissages B A BA / de ce qu'était aussi ma fonction* ». Philippe décrit bien ici un processus historique puisqu'il oppose ce qu'il aurait eu « *tendance* » à faire les premières années, en étant très proche du document générateur, à ce qu'il pratique maintenant.

Le manque qu'il identifie dans le document générateur le conduit à faire usage d'une grande diversité de documents se présentant essentiellement sous forme de fiches (voir annexe du cours dans le cédérom pour le détail). Il décrit en particulier d'une façon assez détaillée son usage de certaines fiches auto-correctives⁶ car « *pour des enfants en difficulté en particulier c'est le pendant au Ermel* ». Il évoque la question de l'articulation des deux types de documents : « *l'idéal ça serait de mixer les deux / c'est à dire de à une situation Ermel donnée pouvoir retrouver le pendant individuel de fiche de formation autonome alors ça euh / mais ça c'est le monde idéal pour moi c'est ça tu vois / j'arrive pas / j'arrive pas à faire ça* ».

⁵ En France, les professeurs de l'enseignement primaire appellent « *livre du maître* » un livre destiné au professeur qui accompagne le livre destiné à l'élève (que l'on nomme souvent le « *manuel* ») ou l'ensemble de fiches destinées à l'élève (que l'on nomme souvent le « *fichier* »). Suivant les éditeurs et les collections, un manuel peut être accompagné ou non d'un fichier et d'un livre du maître, voire d'un matériel associé à cet ensemble documentaire. Le cas des ouvrages de la collection Ermel est singulier, car ce document est destiné au professeur, il n'est que secondairement accompagné d'un livre de l'élève, alors que pour les autres ensembles documentaires c'est le livre de l'élève qui est premier (de nombreux professeurs ne disposent, dans une collection donnée, que du livre de l'élève).

⁶ Fiches issues de la pédagogie Freinet, éditions ICEM.

Philippe identifie deux raisons pour rendre compte de la difficulté d'articulation, d'une part un manque de connaissance du document second (les fiches Freinet) « *c'est la connaissance de son outil qui est fondamental / si je connaissais mieux à la limite toutes mes fiches si j'avais tout en tête / il faudrait peut-être que j'ai justement un planning de ces fiches là de Freinet / il existe d'ailleurs mais je ne m'en sers peut-être pas comme il faudrait pour pouvoir aiguiller tout de suite même au cours de l'apprentissage du Ermel les gamins qui plongent ou qui comprennent pas hop pour les mettre tout de suite dans les choses plus fondamentales* » d'autre part, pour Philippe les fiches Freinet ne se justifient que pour certains enfants, en fonction de certaines connaissances spécifiquement non acquises, mais encore faudrait-il identifier ces connaissances à chaque situation et pour chaque élève : « *mais alors là effectivement je vais multiplier par dix le temps consacré à corriger / à évaluer les progrès / ça ça me semble fondamental* ».

En fait, la structure du document générateur lui semble partiellement pallier cette difficulté : « *ce qui est bien dans le Ermel justement c'est que tu as des thèmes sur toute l'année / tu ne fais pas / tu reviens sur les problèmes et tu recommences* ». Philippe espère donc que ce retour permettra à la fin aux élèves, même en difficulté, de travailler sur les connaissances instables.

Dans cette description, il est patent que les deux documents (Ermel, fiches Freinet) ne jouent absolument pas le même rôle dans l'œuvre de Philippe, l'un joue le rôle de colonne vertébrale, il structure tout le travail, alors que l'autre joue un rôle important mais secondaire dans la construction de l'enseignement des mathématiques de ce professeur.

Ce que Philippe révèle dans cet entretien, qui porte, rappelons-le, sur ses pratiques documentaires en mathématiques, est considéré par lui-même comme une « *transmission des manières de faire* » qu'il n'a « *jamais l'occasion de [...] faire comme avec toi ici* », alors même que nous n'avons pas évoqué cet aspect de transmission.

CATHERINE, L'ŒUVRE À SON DÉBUT

Présentation

La professeure des écoles dont il est à présent question, Catherine, a un fort investissement personnel, comme en atteste l'ensemble des documents – utilisés ou produits – qu'elle présente spontanément. Si l'on reprend, au moins métaphoriquement, le modèle des moments de l'étude (Chevallard, 2002) on peut dire qu'au moment de notre entretien elle vient de dépasser le moment de la première rencontre et s'est engagée dans la construction d'une technique pour résoudre le problème praxéologique du professeur.

Lorsque l'entretien a lieu, dans les premiers jours de juillet, Catherine termine sa première année d'enseignement dans une classe de CP après avoir enseigné durant plusieurs années en école maternelle. Elle se définit elle-même comme « *plus littéraire que matheuse* » et nous précise que « *les maths [lui] faisaient très peur* ».

Le document principal : un choix collectif qui s'impose au professeur

L'utilisation du fichier Cap Maths⁷ est un choix de l'école : son usage lui a donc été imposé. Il y a là un élément important du système de contraintes qui pèsent sur Catherine, ce qu'elle exprime clairement en ces termes : « *J'ai eu du mal à rentrer dedans* », à cause, dit-elle, de « *la contrainte de devoir faire les choses dans tel ou tel ordre* ».

⁷ Collection « *Cap Maths* » éditions Hatier, auteurs Roland Charnay, Marie-Paule Dussuc, Paul Madier.

C'est d'ailleurs ce malaise qui l'a conduite à étudier tout un été le livre du maître, qui explicite l'organisation didactique permettant de mettre en œuvre l'organisation mathématique du fichier :

« *J'ai reconstruit la progression quinzaine par quinzaine ; donc j'ai suivi ce que le livre du maître disait et j'ai reconstruit la progression à ma façon pour construire les séances et pour voir où j'allais* ». Elle ajoute : « *Je remets à ma sauce.* »

Parallèlement, pour travailler le livre du maître, Catherine a expérimenté elle-même les situations didactiques proposées : « *J'ai besoin, moi, de tester avant, de faire, de manipuler.* »

C'est donc ce travail conjoint de réécriture – qu'Yves Chevallard (Chevallard, 2001) appelle la dialectique de l'excription/inscription – et d'expérimentation qui lui permet de construire son œuvre sur les fondements du livre du maître : « *Je n'ai rien inventé, je reprends le livre du maître [...]. Je simplifie des choses, je rajoute peut-être quelquefois des petits trucs, mais en gros c'est la même structure et moi après je m'y retrouve beaucoup plus vite parce que c'est moi qui l'ai fait, je m'y retrouve, hein.* »

N'ayant pas les connaissances, notamment mathématiques, pour mettre à l'épreuve le livre du maître qu'elle utilise, elle fait appel à une autre professeure qui enseigne au même niveau et avec laquelle elle travaille étroitement, construisant pour elle-même un système didactique dans lequel sa collègue devient son directeur d'étude :

« *Je n'ai pas honte de dire que j'ai compris plein de trucs. J'ai compris plein de choses que je n'avais pas comprises. En particulier en numération... Que je n'avais jamais comprises. Et le fait d'être obligée de les expliquer, donc de les avoir parfaitement, de les posséder parfaitement, d'avoir parfaitement tout compris, moi en faisant ça, ça m'a permis de parfaitement tout comprendre. Et après, quand je ne comprenais pas de demander à ma collègue, qui, elle, est plus scientifique. Et on a vraiment, on a vraiment échangé là-dessus et on a trouvé par exemple en géométrie, on a trouvé trois fois des erreurs dans le fichier de maths, qu'elle n'avait jamais vues.* »

Ainsi, en étudiant le livre du maître pour construire sa réponse au problème professionnel qui lui est posé – concevoir son enseignement – elle apprend elle-même les mathématiques à enseigner et les mathématiques pour enseigner. D'ailleurs son besoin de discours technologique est très présent : « *[...] autant il y a plein de choses en numération, en calcul, vraiment dans le livre du maître c'est bien expliqué comment aborder ça avec les enfants, autant résolution de problèmes c'est un peu débrouillez-vous. Parce qu'effectivement ce sont des problèmes qu'on est capable, nous, de résoudre mais entre être capable de résoudre et être capable d'expliquer aux enfants pourquoi on résout comme ça, bon ...ben... alors il y a un écart quoi.* »

Discours technologique sur le plan didactique, pour elle-même, discours technologique sur le plan mathématique pour ses élèves. Ainsi, lorsqu'on lui demande ce dont elle aurait besoin comme type de documents, elle répond en effet : « *Un lexique, la difficulté vraiment que j'ai eu cette année c'est pour certains domaines, on revient à la géométrie, la résolution de problèmes, les mots, les mots à employer avec des enfants de cet âge-là. Quand on est pas matheux d'origine je dirais, naturellement, moi il m'a manqué les mots. Et quelques fois j'ai bafouillé avec les enfants parce que je ne savais pas quel mot donner et ça m'est arrivé plusieurs fois de revenir en arrière parce que je m'étais aperçue et bien que je leur avais parlé chinois alors ce mot-là...* ».

Le développement progressif d'une œuvre personnelle à partir du document générateur

Ce qui nourrit les choix didactiques que cette professeure opère et dont elle parle à de nombreuses reprises comme d'un élément essentiel dans l'apprentissage, c'est la place accordée à la manipulation – ou plutôt aux dispositifs matériels utilisés dans les situations didactiques – qu'elle justifie par son expérience en maternelle : « *Et puis je me suis imposé*

une chose parce que j'y crois et que je venais de maternelle aussi je pense, je n'ai sauté aucune manipulation, aucune, aucune, aucune. » Elle cite ainsi 11 fois *manipuler*, 10 fois *manipulation(s)* et une fois *manip*.

C'est ainsi qu'est apparue, au cours du processus de construction de son œuvre, la question relative à la représentation figurée des nombres : *« L'année dernière, je suis tombée sur un article dans Éducation enfantine qui parlait de ces fameuses cartes à points, utilisées en maternelle, moyenne section, grande section. Mais je me suis dit : "Pourquoi pas ?" J'ai essayé de comprendre comment ça marchait, je me suis renseignée un peu. J'ai trouvé des renseignements sur Internet, un site qui parlait de ça, j'ai fait mon petit truc à moi, et puis j'ai proposé à ma collègue. »*

Dans les recherches conduites sur Internet, il s'agit moins d'éprouver la pertinence didactique de ce nouveau dispositif didactique que de mieux circonscrire ses conditions d'usage. Ainsi, cette professeure élabore-t-elle un document, pour elle-même : *« Donc je me suis construit mon petit truc mais c'est sans ... c'était plus pour moi, moi j'ai besoin d'écrire pour savoir où je vais donc j'ai en fait ... Ben j'ai écrit mon petit truc. »*

En absence de connaissances didactiques c'est le milieu empirique que constitue l'activité des élèves dans la classe qui mesurera son degré de pertinence. Ainsi propose-t-elle à sa collègue d'expérimenter le dispositif : *« Donc on a ensemble construit notre matériel, on a essayé. Parce que moi j'avais... Ce qui me manquait... Je sentais que ça pouvait être intéressant, mais je ne savais pas très bien pourquoi. »*

Ce défaut d'analyse didactique conduit à un déficit de contrôle épistémologique (Wozniak, à paraître). C'est ainsi que l'introduction de ce nouveau dispositif didactique est entrée en conflit avec l'organisation mathématique globale du livre du maître que cette professeure suit : *« C'était très complémentaire parce que c'était pas abordé du tout de cette façon-là dans le fichier [...] Alors au début cela nous a un petit peu gênées parce qu'il y a eu... Quand on a introduit nos cartes à points en fait, peut-être que nous on a été trop vite. En fait, je n'en sais rien mais on a devancé le fichier. Du coup on se retrouvait avec certaines, certains exercices où les enfants voyaient pas le problème, voyaient pas la difficulté parce qu'ils pouvaient résoudre avec leur système de cartes à points et ils ne voyaient plus l'intérêt. »*

La faiblesse de l'analyse didactique et la quasi-clôture sur un seul document – le livre du maître et le fichier associé – sont le produit du système de contraintes, objectives ou subjectives, dans lequel se trouve cette professeure. C'est ce qu'elle exprime lorsqu'elle évoque un autre manuel qu'elle a très peu consulté : *« J'ai vite fermé parce que je me suis dit : j'arriverai pas au bout si je prends dans tous les sens, donc c'est vrai que moi, cette année j'ai beaucoup travaillé avec le fichier [...] plus les cartes à points. Donc j'ai vu un peu ce que j'avais sur Éducation enfantine, sur Internet, j'ai trouvé un site où on en parlait un peu, où il y avait des renvois, des références. Donc j'ai été un peu fouiller là-dessus mais sinon, non. Je n'ai pas plus fouillé que ça quoi. »*

Au total, les documents dont fait état cette professeure sont peu nombreux : le livre du maître et le fichier correspondant utilisés dans la classe ; la revue Éducation enfantine à laquelle elle était abonnée tant qu'elle enseignait en école maternelle. Internet a été évoqué dans la recherche d'informations complémentaires sur le dispositif des cartes à points, deux autres manuels ont été mentionnés sans être nommés, l'un était utilisé par sa propre fille, elle-même en classe de CP cette année-là, l'autre avait été rencontré durant sa carrière.

Le document qui est principalement cité est le fichier des élèves. Le mot *fichier* est ainsi cité par cette professeure 23 fois. C'est le support sur lequel les élèves travaillent, il est donc naturellement l'outil de référence lorsque la professeure parle du travail de la classe. En revanche, le document générateur est clairement le livre du maître : c'est lui qu'elle a étudié entièrement, qu'elle a réécrit à sa façon. D'ailleurs elle le dit explicitement : *« [...] l'essentiel du travail de maths je l'ai pas fait avec ça, je l'ai fait avec le livre du maître. Enfin le livre qui*

va avec ça qui nous explique comment on procède, la progression, et moi j'ai reconstruit la progression quinzaine par quinzaine donc j'ai suivi ce que le livre du maître disait et j'ai reconstruit la progression à ma façon pour construire les séances et pour voir où j'allais. »

Cette quasi-clôture de l'œuvre du professeur sur le document générateur qui la génère s'explique ainsi par un principe d'économie, fruit du système de contraintes dans lequel est prise la professeure. Rappelons qu'un professeur des écoles enseigne durant 26 heures par semaine toutes les disciplines scolaires de l'école élémentaire. Ainsi, la question du temps de l'étude du document générateur est essentielle, mais aussi celle de l'apprentissage, pour le professeur, des connaissances mathématiques, didactiques ou d'expérience dans l'usage des dispositifs didactiques : *« Nathalie je crois l'a plus fait que moi. Moi j'étais pas à l'aise je..., enfin ça faisait beaucoup de cartes à manipuler et puis je ne savais pas encore comment faire. Je pense que l'année prochaine ce sera encore à améliorer. »*

L'œuvre de cette professeure se concrétise en deux classeurs dans lesquels elle consigne, comme il est d'usage dans la culture des professeurs des écoles, ses fiches de préparation et l'organisation mathématique globale (structurée par quinzaine) qu'elle a reprise à sa façon. Il lui reste d'ailleurs à la synthétiser : *« Cet été ce qu'il faudrait que je fasse, c'est que j'étale mes, toutes mes 15 quinzaines et que je me fasse maintenant un tableau, un seul. [...] pour voir clairement, pour pouvoir afficher au tableau voilà je vais faire ça comme ça. »*

Mais dans ces classeurs se trouvent aussi, ce qui est moins habituel, des textes qui explicitent pour elle-même l'usage de certains dispositifs didactiques comme les cartes à points, tant d'un point de vue didactique que pratique : *« Tout ce que je pouvais faire et donc j'ai essayé de mettre, mais c'est très court: 1re étape la familiarisation avec le matériel, avec les enfants, comment j'allais procéder, 2e étape découvrir les propriétés des nombres avec les cartes à points, donc la relation à 10, les cartes doubles, comparer les nombres par rapport aux autres, plus grand que, plus petit que, ça on a beaucoup travaillé avec, 3e étape construire des grands nombres. »*

Ainsi, l'œuvre de cette professeure est-elle composée du contenu de ses classeurs, mais aussi des dispositifs matériels qu'elle a fabriqués pour elle-même et pour ses élèves.

Cependant cette œuvre est toujours en construction, en devenir. La professeure envisage déjà d'améliorer certaines organisations locales ou ponctuelles déjà existantes : *« Et comment donc en bossant ensemble, et là c'est vrai c'était l'avantage on a réussi à construire quelque chose, qui est à améliorer pour l'année prochaine, parce que là on a su l'utiliser au début de l'année et puis là, par exemple à la fin de l'année moi j'ai eu du mal à l'utiliser. »* ou de compléter par d'autres organisations ce qu'elle a perçu comme un manque : *« Mais j'aurais vraiment envie de fouiller quelque chose en résolution de problèmes et en géométrie. J'aurais vraiment... j'ai l'impression que là on a un outil qui est pas, il est jamais suffisant mais il est assez complet, assez fouillé en numération mais pas en géométrie et pas en résolution de problèmes. »*

Mais si l'œuvre est toujours en construction, il est clair que l'investissement produit pour s'approprier le document générateur qui en est le ferment va induire des résistances aux changements. Ainsi, cette professeure s'interdit-elle de dénigrer le livre du maître qu'elle utilise, quand bien même elle en repère les manques : *« il n'y a pas beaucoup, enfin il y en a beaucoup mais les situations problèmes elles sont plutôt vers la fin de l'année et du coup quand ça vient et ben c'est difficile, il y a beaucoup de choses à intégrer et le reproche, enfin c'est pas un reproche par rapport au fichier exactement, mais [...] »*. Et lorsqu'on lui demande ce qu'elle ferait si elle ne pouvait plus acheter le fichier pour les élèves, elle répond : *« Je pourrais très bien utiliser ce que j'ai fait là et avec ça, mes exercices à la limite sans ça, je peux les construire quoi... simplement cela me ferait un budget photocopies énorme. »*

Deux éléments prédominent chez cette professeure qui caractérisent son rapport à la documentation scolaire : d'une part, un besoin clairement exprimé de discours technologique

pour elle-même d'abord, à destination de ses élèves ensuite, d'autre part la place des dispositifs didactiques matériels, ce qu'elle énonce comme la nécessité pour les élèves de « *manipuler* ».

Se déclarant peu matheuse, elle éprouve le besoin de comprendre les raisons pour lesquelles telle activité, telle situation d'enseignement sont proposées aux élèves, c'est la raison pour laquelle, relativement au dispositif des cartes à points, elle a fait des recherches sur Internet et rédigé un texte. Face à ses élèves, elle exprime clairement ses difficultés à développer un tel discours concernant la résolution de problèmes et la géométrie. Mais la chose est peu surprenante puisqu'il s'agit de deux domaines dans lesquels le livre du maître est peu prolixe. Le livre du maître n'étant pas le recours espéré, elle éprouve des difficultés.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Notre travail permet de mettre en lumière un fait essentiel : le fort investissement du professeur dans un document qui structure épistémologiquement sa pratique et que nous appelons le document générateur de l'œuvre du professeur. Si nous revenons sur la diversité des cadres théoriques, il nous semble que notre pari de garder chaque cadre dans sa cohérence se révèle fructueux. Les aspects mis en évidence sont différents, ce qui enrichit les analyses au lieu de les aplatir dans la recherche d'un plus petit dénominateur commun.

Du point de vue de l'analyse de l'activité du professeur, ce qui semble très stable, car emprunté au document générateur est le niveau du projet global, celui de la construction épistémologique, alors que ce qui peut varier relève soit du niveau local soit du niveau de la situation didactique. Du point de vue de l'analyse praxéologique, il semblerait que l'organisation mathématique globale soit « globalement » stable, ce sont les organisations mathématiques locales qui sont mouvantes. Finalement ces deux approches se rejoignent du point de vue des résultats sur le travail des professeurs et leur usage des documents.

Le document générateur est très fortement investi, parfois affectivement (cas de Philippe) mais surtout l'objet d'un énorme travail (chez les deux professeurs). Même quand il n'est pas choisi par le professeur (cas de Catherine), pour qu'il puisse être l'objet d'un tel travail, il faut qu'il soit au départ suffisamment légitimé (par des collègues, dans les deux cas étudiés ici).

Le document générateur fournit une sorte de germe dont la forme donne l'impulsion de l'ensemble. Les autres documents s'insèrent à l'organisation mathématique globale initiale quand le professeur perçoit une évolution nécessaire, le plus souvent sous l'impulsion des difficultés identifiées des élèves. Ceci pose la question de la vigilance épistémologique : les professeurs se donnent-ils réellement les moyens de vérifier la cohérence de l'organisation mathématique globale construite ? Par ailleurs, on peut supposer (ce que les deux cas présentés ici ne permettent pas de dire) que ce mode de formation de l'œuvre, source de stabilité, peut mettre en difficulté le professeur en cas de changement imposé (par les programmes, par les changements institutionnels).

Il nous semble, enfin, que cette étude exploratoire ouvre quelques perspectives de recherche :

- réaliser l'étude différentielle de deux professeurs, sans lien entre eux, dont le document générateur serait le même, permettrait de révéler ce qui est au fondement des choix didactiques de ces deux professeurs ;
- explorer comment on pourrait prendre en compte la dimension historique dans le développement de l'œuvre : une œuvre évolue dans le temps, elle s'adapte aux contraintes nouvelles qui peuvent surgir – tel professeur qui avait en charge un seul niveau d'enseignement, a l'année suivante une classe à double niveau tout en conservant le niveau précédent ; décision collective de changer de manuels scolaires ou de fichier ; changement d'école, etc. – , les connaissances didactiques,

mathématiques, et d'expérience – dans la gestion d'une classe, par exemple – évoluent ce qui nécessairement rejaillit sur le contenu de l'œuvre lui-même ;

- « pister » ce qui est au fondement de l'œuvre, identifier les indicateurs pertinents qui permettent de le(s) retrouver lorsque l'œuvre construite ne garde plus trace du (des) document(s) générateur(s) ;
- identifier si le recours à différents documents comme documents générateurs est la trace d'un usage différencié en fonction des moments de l'étude et explorer s'il y a des documents générateurs spécifiques par rapport aux fonctions didactiques.

Le chantier est ouvert...

RÉFÉRENCES

- Bloch, I. (1999). L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en Première scientifique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 135-193.
- Brousseau, G. (1986). La relation didactique: le milieu. *Actes de la IVe école d'été de didactiques des mathématiques* (pp.54-68). Paris : IREM de Paris VII.
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 309-336.
- Chevallard, Y. (à paraître). Où va la didactique ? Perspectives depuis et avec la TAD, *Ile congrès international sur la Théorie Anthropologique du Didactique*, Uzès.
- Chevallard, Y. (2001). Les TPE comme problème didactique. In T. Assude & B. Grugeon (Eds.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*. Paris: IREM de ParisVII et ARDM.
- Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude. Structures et fonctions. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), *Actes de la 11ème école d'été de Didactique des Mathématiques* (pp. 3-22). Grenoble La Pensée Sauvage.
- Margolinas, C. (1995). La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse a posteriori des situations. In C. Margolinas (Ed.), *Les débats de didactique des mathématiques* (pp. 89-102). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Margolinas, C. (2002). Situations, milieux, connaissances : analyse de l'activité du professeur. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), *Actes de la 11ème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques* (pp. 141-156). Grenoble La Pensée Sauvage.
- Margolinas, C., & Wozniak, F. (accepté). Usage des manuels dans le travail du professeur : l'enseignement des mathématiques à l'école primaire. *Revue des sciences de l'éducation*(Numéro spécial: Les manuels scolaires : réformes curriculaires, développement professionnel et apprentissages des élèves).
- Perrin-Glorian, M.-J. (1998). Analyse d'un problème de fonctions en terme de milieu : structuration du milieu pour l'élève et pour le maître. In R. Noirfalise (Ed.), *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques*, Université d'été de La Rochelle (pp. 17-39). Clermont-Ferrand: IREM.
- Wozniak, F. (à paraître). Transposition didactique interne et dialectique des médias et des milieux. *Ile congrès international sur la Théorie Anthropologique du Didactique*, Uzès.